

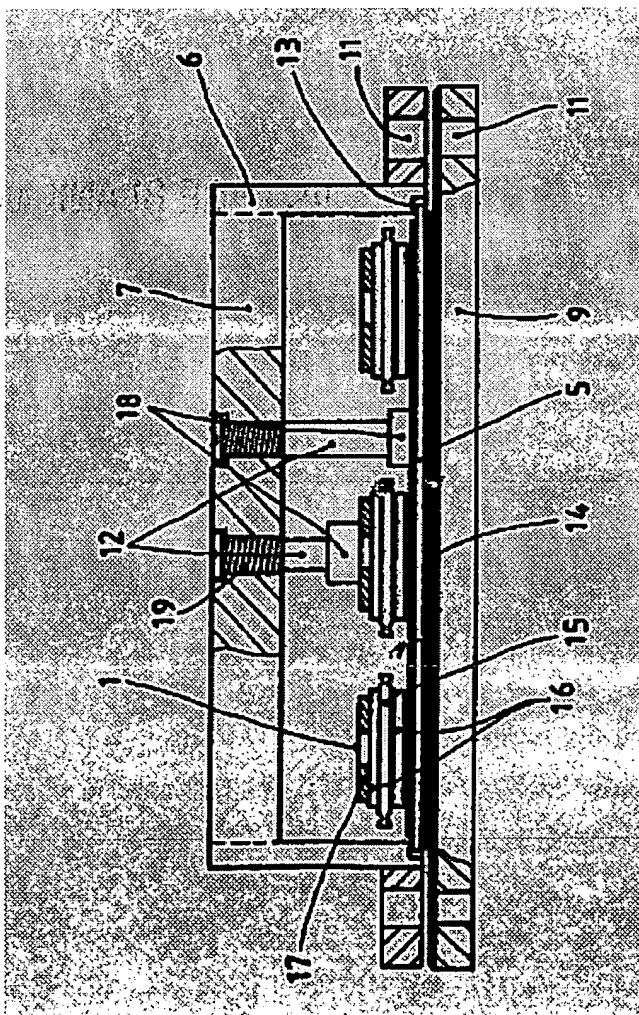
Power semiconductor module

Patent number: DE3508456
Publication date: 1986-09-11
Inventor: WESSJOHANN HANS GEORG DIPL PHY (DE); HAHN BERTOLD (DE); SCHWEFLINGHAUS ERNST (DE)
Applicant: BBC BROWN BOVERI & CIE (DE)
Classification:
- international: H01L25/04; H01L23/02; H01L23/36; H05K7/20
- european: H01L23/16; H01L25/07N
Application number: DE19853508456 19850309
Priority number(s): DE19853508456 19850309

Report a data error here

Abstract of DE3508456

A plastic-encapsulated power semiconductor module having a ceramic substrate (5) as the base is proposed, in which there are disposed in the housing (6), for example in struts (7) of the housing (6), adjusting screws (12) which press on the substrate (5) or components (1) soldered thereonto and which counteract any bulging of the substrate (5). Between the metal screws (12) and the ceramic substrate, plastic spacers (18) are provided.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 08 456.1
22 Anmeldetag: 9. 3. 85
43 Offenlegungstag: 11. 9. 86

DE 3508456 A1

71 Anmelder:
Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim, DE

72 Erfinder:
Weßjohann, Hans Georg, Dipl.-Phys. Dr., 6800 Mannheim, DE; Hahn, Bertold, 6840 Lampertheim, DE; Schweflinghaus, Ernst, 6730 Neustadt, DE

56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 33 23 246
DE-OS 32 32 184
DE-OS 32 32 154
DE-OS 32 04 683
DE-OS 31 42 576
DE-OS 30 28 178
DE-OS 30 05 313
DE-OS 29 42 401
DE-OS 27 28 564
DE-OS 27 28 313

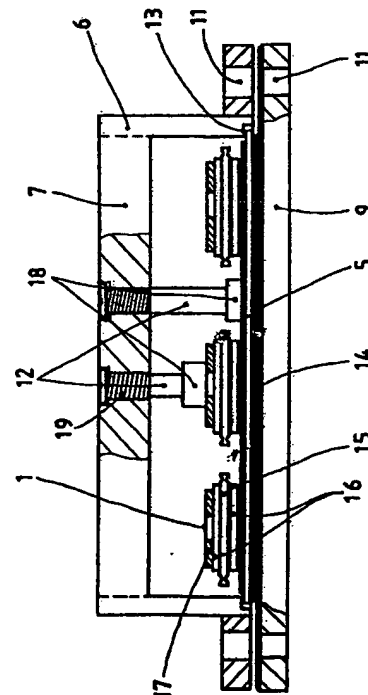
DE-OS 22 46 731
DE-GM 81 12 609
US 40 91 232
US 28 94 077
EP 1 08 646

US-Z: Western Electric, Techn. Digest, No.64, Oct.81, S.5;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Leistungshalbleitermodul

Es wird ein kunststoffgekapstes Leistungshalbleitermodul mit einem keramischen Substrat (5) als Boden vorgeschlagen, bei dem im Gehäuse (6), z. B. in Verstrebungen (7) des Gehäuses (6), Justierschrauben (12) angeordnet sind, die auf das Substrat (5) bzw. darauf aufgelöteten Bauelemente (1) drücken und einer Wölbung des Substrat (5) entgegen wirken. Zwischen den Schrauben (12) aus Metall und dem Keramiksubstrat sind Zwischenstücke (18) aus Kunststoff vorgesehen.



BEST AVAILABLE COPY

DE 3508456 A1

A n s p r ü c h e

5

1. Leistungshalbleitermodul bestehend aus einem beidseitig metallisierten Keramiksubstrat, das auf der Oberseite mit Bauelementen bestückt ist und in ein Kunststoffgehäuse eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in das Kunststoffgehäuse (6) mindestens eine Justierschraube (12) eingesetzt ist, die auf das Keramiksubstrat (5) oder ein Bauelement (1) drückt, um einer Wölbung des Keramiksubstrats (5) nach oben entgegenzuwirken.

15

2. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stellen des Keramiksubstrats (5) bzw. der Bauelemente (1), an der eine Justierschraube (12) angreift, Zwischenstücke (18) aus Kunststoff vorgesehen sind.

20

3. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Unterseite des Moduls eine Metallplatte (9) angebracht ist.

25

30

35

5

B R O W N , B O V E R I & C I E AKTIENGESELLSCHAFT
Mannheim 7. März 1985
Mp.-Nr. 521/85 ZPT/P3-Sf/Bt

10

Leistungshalbleitermodul

15

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leistungshalbleitermodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solche Leistungshalbleitermodule sind aus der DE-OS 33 23 246 bekannt und finden in der Stromrichtertechnik Anwendung.

20

Bei derartigen Leistungshalbleitermodulen muß die entstehende Verlustwärme über die Bodenfläche des Moduls abgeführt werden zu einem Kühlkörper. Deshalb muß für einen guten Wärmekontakt und eine großflächige Auflage des Moduls auf dem Kühlkörper gesorgt werden.

25

Das aus der DE-OS 33 23 246 bekannte Modul weist ein Kunststoffgehäuse mit einem als Bodenfläche eingesetzten Keramiksubstrat auf. Infolge unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der auf das Keramiksubstrat aufgelöteten Halbleitersandwichs kann es zu einer Wölbung des Keramiksubstrats kommen. Dem wird bei dem bekannten Modul durch an die Innenwand oder an Verstrebungen des Kunststoffgehäuses angeformte Abstützungen entgegengewirkt, die auf das Keramiksubstrat drücken.

30

35

Allerdings erlaubt diese Lösung keine Nachjustierung des Drucks auf das Keramiksubstrat.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine einstellbare Abstützung für das Keramiksubstrat anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei einem Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß die Anforderungen an die Maßhaltigkeit des Kunststoffgehäuses geringer sein können als bei Abstützungen, die an das Gehäuse angeformt sind und unveränderlich sind. Weitere Vorteile ergeben sich aus dem nachstehenden Ausführungsbeispiel, das anhand der Zeichnung erläutert wird.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 Draufsicht auf ein unvergossenes Modul,
Fig. 2 Schnitt durch eine Ebene A-B des Moduls.

In Fig. 1 ist eine Sicht auf ein noch unvergossenes Modul mit Bauelementen, z.B. Thyristoren 1, für eine vollgesteuerte Drehstrombrückenschaltung dargestellt. Die Thyristoren 1 sowie Wechselspannungsanschlüsse 2, Gleichspannungsanschlüsse 3 und Gateanschlüsse 4 sind auf ein Keramiksubstrat 5 mit Weichlot aufgelötet. Das Substrat 5 besteht aus einer Keramikplatte mit beidseitig im Direct-Bonding-Verfahren aufgebracht Kupferfolie, wobei die Oberseite entsprechend der zu realisierenden Schaltung strukturiert ist. Das Substrat 5 mit den darauf angeordneten Thyristoren 1 ist in ein rahmenförmiges Kunststoffgehäuse 6 eingesetzt, das Verstrebungen 7 aufweist. Das Kunststoffgehäuse 6 hat außen

Anformungen 8 und ist auf einer Metallbodenplatte 9 (in Fig. 1 nicht sichtbar, da unter dem Gehäuse 6 und dem Substrat 5 liegend) befestigt, z.B. mit Nieten 10 im Bereich der Anformungen 8. Die Anformungen 8 und die Bodenplatte 9 weisen außerdem Befestigungslöcher 11 auf. Im Bereich der Verstrebungen 7 sind Gewindebohrungen 19 vorgesehen für Justierschrauben 12. Die Justierschrauben 12 drücken auf Zwischenstücke 18 aus Kunststoff (z.B. glasmattenverstärktes Duroplast), die auf das Substrat 5 oder auf ein Bauelement, z.B. einen Thyristor 1, aufgeklebt sind. Zwischenstücke 18, die auf einen Thyristor 1 bzw. auf einer Kupferronde 17 angeordnet sind, weisen einen Schlitz auf zur Durchführung eines Anschlußbügels 20 zum Thyristorgate. Anzahl und Verteilung der Justierschrauben 12 können je nach den Erfordernissen gewählt werden.

In Fig. 2 ist ein Schnitt durch die in Fig. 1 eingezeichnete Ebene A-B dargestellt. Daraus ist zu ersehen wie das Substrat 5 in das Kunststoffgehäuse 6 eingesetzt ist. Das Substrat 5 liegt auf Ausnehmungen 13 am Rand des Gehäuses 6 auf und ragt maximal 0,1mm über den unteren Rand des Gehäuses 6 hinaus. Unterhalb des Substrats 5 und des Gehäuses 6 ist die Metallplatte 9 mittels einer elastischen klebenden Wärmeleitpaste 14 angeklebt. Bei der Metallplatte 9 handelt es sich zweckmäßig um eine Aluminiumplatte mit etwa 5mm Dicke.

Aus dem Schnittbild in Fig. 2 ist außerdem der sandwichartige Aufbau der Thyristoren 1 zu ersehen. Dabei ist jeweils über und unter einer Siliziumscheibe 15 eine Molybdänronde 16 angeordnet. Die untere Molybdänronde 16 ist auf das Substrat 5 aufgelötet und auf die obere Molybdänronde 16 ist eine Kupferronde 17 aufgelötet.

Schließlich ist aus Fig. 2 eine beispielhafte Anordnung der erfindungswesentlichen Justierschrauben 12 dargestellt, die über Zwischenstücke 18 einmal auf einen Thyristor 1 und einmal auf das Substrat 5 drücken.

5 Die Herstellung des Moduls kann in nachstehenden Arbeitsschritten erfolgen.

10 Das mit aufgelöteten Thyristoren 1 und Anschlüssen 2,3,4 sowie aufgeklebten Zwischenstücken 18 versehene Substrat 5 wird in das Gehäuse 6 eingeklebt. An den zur Justierung vorgesehenen Stellen sind die Verstrebungen 7 des Gehäuses 6 mit Gewindebohrungen 19 versehen. Durch entsprechende Wahl der Dicken der Metallisierungen auf dem Substrat 5 ist dafür gesorgt, daß eine leichte Verwölbung durch Wärmeeinwirkung zum Gehäuseinnern hin eintritt.

20 Das so gebildete Modul wird nun auf einen Justierrahmen aufgespannt und auf Betriebstemperatur aufgeheizt. Der Justierrahmen hat im Bereich unterhalb des Substrats 5 eine Ausfräsung von etwa 10µm Tiefe.

25 Durch die Erwärmung wölbt sich das Substrat 5 etwas zum Innern des Moduls. In die Bohrungen 19 werden Justierschrauben 12 aus Stahl eingeschraubt und angezogen. Das Substrat 5 erhält dadurch eine der Ausfräsung des Justierrahmens entsprechende geringfügige Wölbung nach außen. Durch diese Justierung übt das Modul nach der späteren Montage auf einen Kühlkörper einen für den Wärmetransport zweckmäßigen Anpreßdruck aus.

30 Anschließend wird das oben offene Modul zuerst mit einer Weichvergußmasse (z.B. Silikon) teilweise ausgegossen

35

(bis zur Oberkante der Thyristoren 1 oder sonstiger Bauelemente) und dann vollständig vergossen mit einer Hartvergußmasse (z.B. Araldit) und ausgehärtet.

Das Modul kann in dieser Ausführung ausgeliefert werden
5 oder vor der Auslieferung noch mit der Metallbodenplatte
9 verklebt werden zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit. Als Klebemittel wird eine Wärmeleitpaste 14 verwendet.

10

15

20

25

30

35

3508456

- 7.

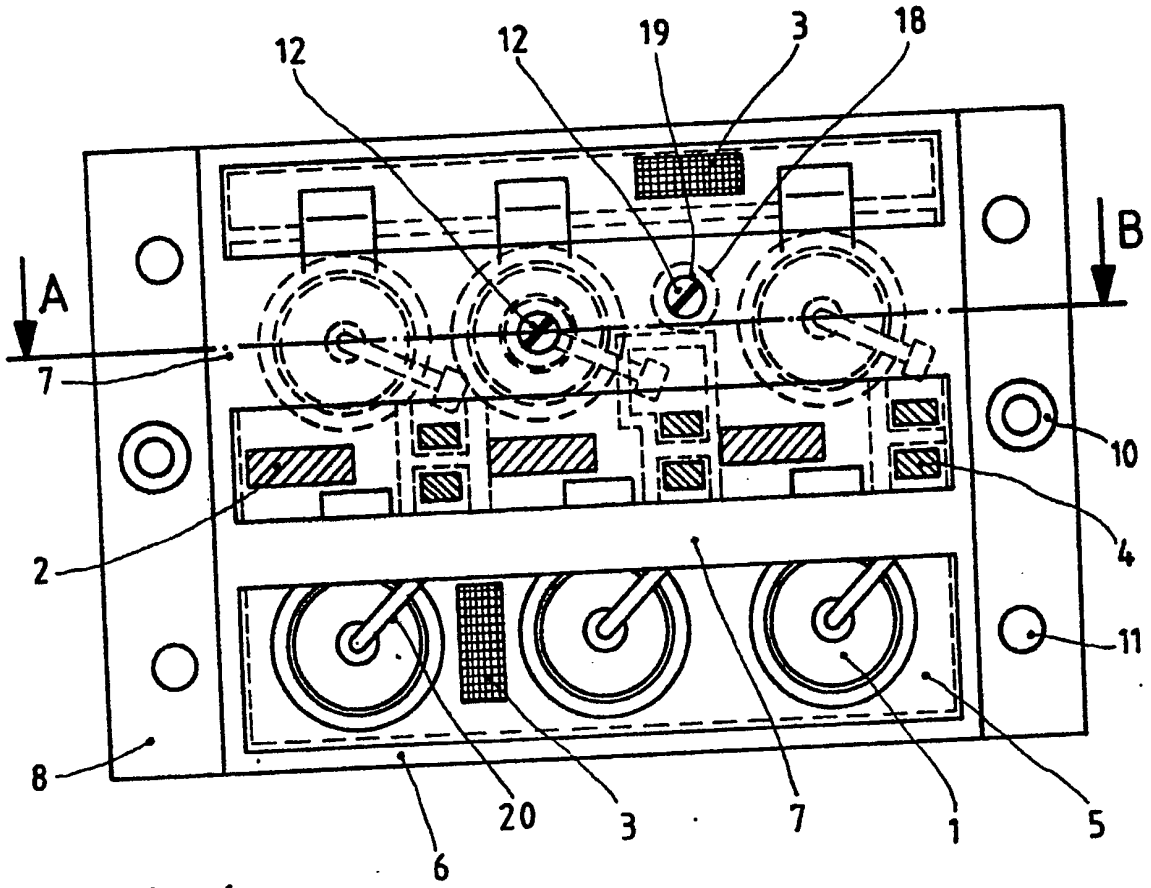


Fig 1

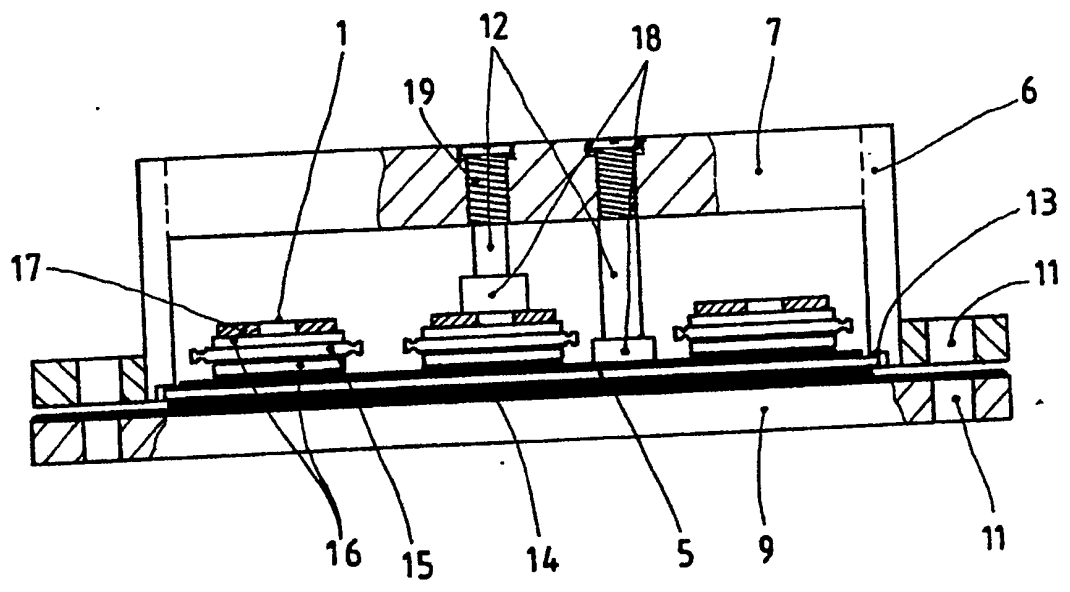


Fig 2

BEST AVAILABLE COPY